ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ КУБИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

Девликамов Рустам Наилевич
Бухарский государственный технический университет
Яхяев Нодир Шарифович
Бухарский государственный технический университет
E-mail: yansh007@mail.ru

Аннотация. С каждым годом в мире возрастает потребность в получении новых видов продукции путем переработки отходов нефтехимической промышленности. В нашей республике ведутся исследования по созданию и применению технологии получения вторичного битума для производства изоляционных материалов с высокими физико-химическими свойствами и асфальтобетонной смеси путем модификации кубовых остатков, полученных на основе местных нефтешламов, с помощью серы и соапстока.

Ключевые слова: суспензия, окислениии, адгезия, гетероциклическое, олигоариленсульфид, пальмитин, модифицирование, асфальтобетон.

Abstract. The global demand for new products derived from the processing of petrochemical industry waste is increasing year by year. Research is underway in our republic to develop and implement a technology for producing reclaimed bitumen—intended for insulation materials with superior physicochemical properties and for asphalt concrete mixtures—by modifying bottom residues (derived from local oil sludge) with sulfur and soapstock.

Keywords: suspension, oxidation, adhesion, heterocyclic, oligoarylene sulfide, palmitin, modification, asphalt concrete.

Annotatsiya. Neft-kimyo sanoati chiqindilarini qayta ishlash asosida olinadigan yangi mahsulotlarga bo‘lgan global talab yildan-yilga ortib bormoqda. Respublikamizda mahalliy neft shlamidan olingan quyi qoldiqlarni oltingugurt va sovun stoki (soapstock) yordamida modifikatsiyalash orqali yuqori fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega izolyatsiya materiallari hamda asfalt-beton qorishmalarini ishlab chiqarishga yaroqli qayta ishlangan bitum (reklaymd-bitum) olish texnologiyasini yaratish va joriy etish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Kalit so‘zlar: suspenziya, oksidlanish, adheziya, geterotsiklik, oligoarilen sulfid, palmitin, modifikatsiyalash, asfalt-beton.

ВВЕДЕНИЕ.

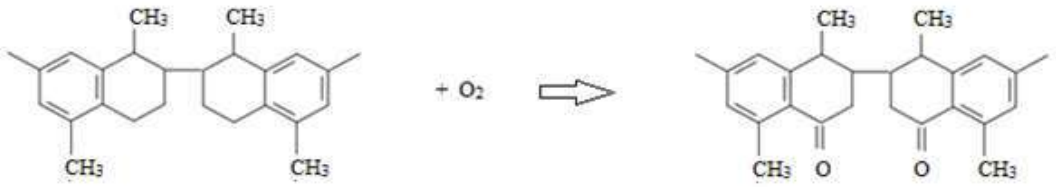
Одной из актуальных задач получения данных новых видов продукции является производство экспортных материалов, направленных на снижение воздействия на внешнюю среду и экологического вреда, а также замену импортируемой продукции. В этом аспекте важным является разработка современных технологий переработки отходов для получения новых видов строительной продукции, повышение эффективности их использования, получение вторичного строительного битума с высокими физико-химическими свойствами и резкого снижения потребности в импорте битума.

Несмотря на это, проведение научно-практических работ по разработке технологии переработки отходного нефтешлама, теоретическое и практическое обоснование оптимальных режимов процесса, использование кубовых остатков переработки - вторичных битумов в производстве в качестве строительного и дорожного битума остаётся важной задачей.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: Для обработки нефтяного шлама при атмосферном давлении его нагревают до температуры азеотропной перегонки воды в кубе: 107-125°C (в зависимости от состава нефтяного шлама), а затем при 150-178°C начинают отделяться легкие компоненты отделенных нефтяных отходов [1].

Была проведена термическая обработка нефтешлама под атмосферным давлением до температуры 220°C. В результате такой обработки был получен кубический остаток, который впоследствии подвергли окислению. Поскольку при переработке нефтяная суспензия содержит мало смолисто-асфальтеновых веществ, было замечено, что она окисляется воздухом с повышением содержания смолисто-асфальтеновых веществ.

Чтобы увидеть механизм окисления кубических остатков нефтяного шлама, необходимо провести его реакцию с кислородом, выбрав смолисто-асфальтовое вещество, содержащееся в кубическом остатке:

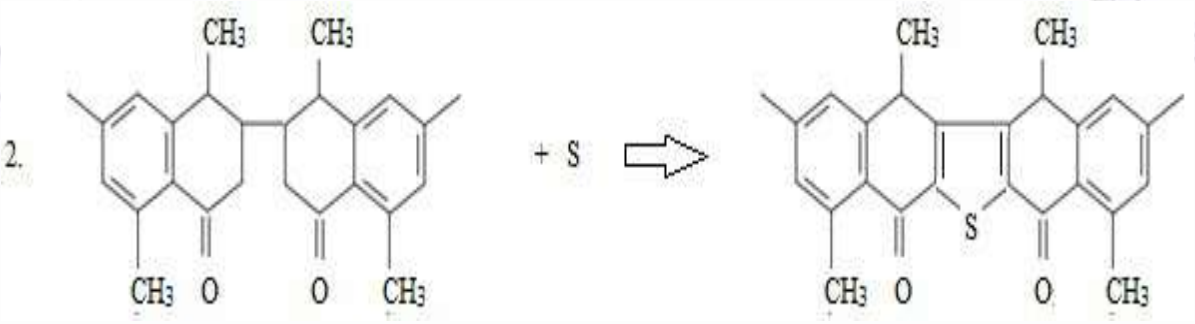
1. 

Реакция 1 показала, что образование гетероциклического соединения наблюдалось, когда смолисто-асфальтовое вещество окислялось кислородом, содержащимся в воздухе. Способ модификации кубических остатков серой и компонентами соапстока.

ISSN 3030-3907

Модифицирование элементарной серой. Известны способы модификации битума и битуминозных композитов элементарной серой, суть которых заключается во введении серы в тяжелые нефтяные остатки. Введение серы в битумы повышает их растяжимость и улучшает их адгезию к кислым минеральным материалам. К нагретому кубовому остатку добавляли некоторое количество измельченной элементарной серы, после чего смесь выдерживали при температуре 160°С в течение 30 минут при постоянном перемешивании со скоростью 60 об/с.

Механизм воздействия серы на окисленный кубический остаток можно записать в виде:

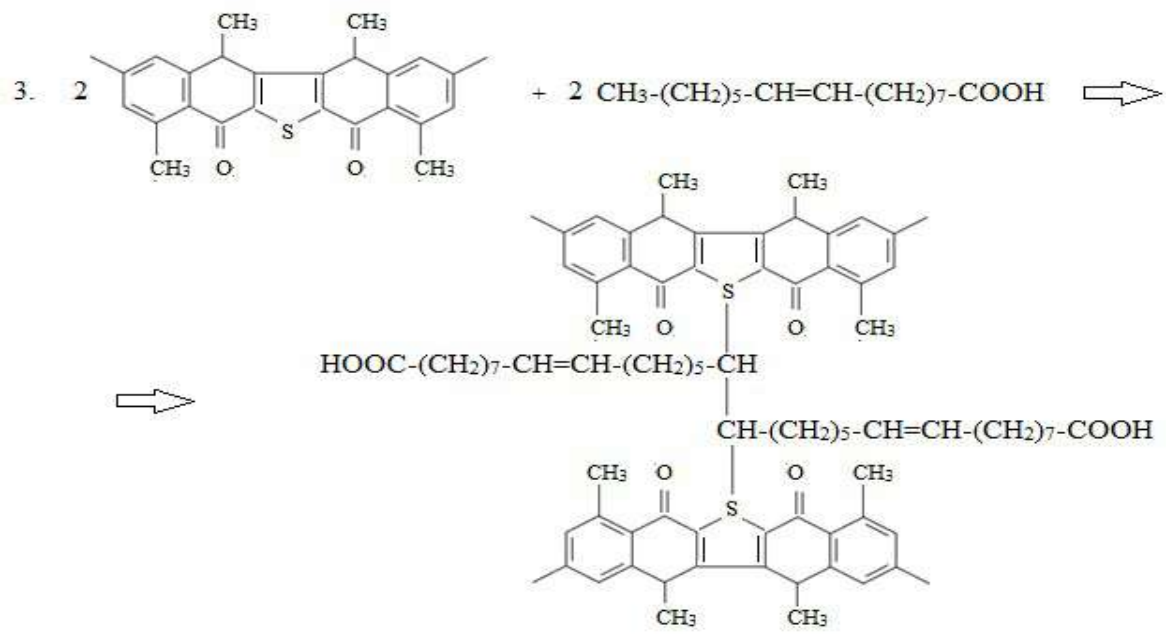
2. 

В реакции 2 при взаимодействии гетероциклического соединения с элементарной серой образуется олигоариленсульфид, который накапливает тиофеновые соединения.

Модифицирование мыльным раствором. Целью добавления мыльного раствора к остаткам стакана является усиление адгезионных свойств и улучшение его физико-химических характеристик [2]. На основании приведенных выше данных, поскольку соапсток имеет значительно более высокое содержание пальмитина, стеарина, линолевой и линоленовой кислот, механизм действия окисления и модификации модифицированных серой кубических остатков из нефтешлама пальмитином представлен в реакции 3:

В реакции 3 наблюдалось образование олигоариленсульфидного вещества с высоким содержанием соединений, которое удерживало пальмитин, при взаимодействии пальмитина с олигоариленсульфидом, содержащим тиофен [3].

ISSN 3030-3907



РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В целях проведения испытаний кубовых остатков по физико-механическим свойствам, отвечающим требованиям ГОСТ 33133-2014, образцы были проведены эксперименты по физико-механическим характеристикам.

Как видно из таблицы 1, образцы КО 7 и 8 имеют хорошие показатели. Однако образец КО 7 имел более хорошие показатели, в результате чего он был рекомендован. Так как образец 8 содержит меньше нефтяных углеводородов и асфальтенов в средних слоях, рекомендуется приготовление высококачественного асфальтобетонного раствора, так как образец 7 соответствует физико-механическим свойствам дорожно-строительного битума.

Таблица 1

Физико-механические свойства образцов термически переработанных кубовых остатков нефтешламов

Наименование показателя	БНД 100/130 ГОСТ 33133-2014	1-КО	2-КО	3-КО	4-КО	5-КО	6-КО	7-КО	8-КО	Метод испытания
1. Глубина проникновения иглы, 0,1 мм:										ГОСТ 33136
При 25 ºС	101-130	138	133	55	131	85	43	127	129	
0 ºС не более	28	48	59	-	45	38	-	32	34	

ISSN 3030-3907

Таблица 1.1

Физико-механические свойства образцов термически переработанных кубовых остатков нефтешламов

Наименование показателя	БНД 100/130 ГОСТ 33133-2014	1-КО	2-КО	3-КО	4-КО	5-КО	6-КО	7-КО	8-КО	Метод испытания
При 25 ºС	101-130	138	133	55	131	85	43	127	129	
0 ºС не более	28	48	59	-	45	38	-	32	34	
Температура размягчения по кольцу и шару, ºС	45	35	41	72	38	42	93	48	50	ГОСТ 33142
3. Растяжимость, см не более:										ГОСТ 33138
При 25 ºС	70	59	61	11	58	65	8	72	69	
0 ºС не более	4,0	3,3	3,5	-	3,2	3,7	-	4,5	4,2	
4. Температура хрупкости, °С ниже	-20	-17	-18	-	-15	-19	-	-22	-20	ГОСТ 33143

На основании показателей 3-й и 6-й проб КО можно сделать следующий вывод. Данные образцы соответствуют нормативным требованиям ГОСТ 6617-2021 по физико-механическим свойствам строительных битумов и рекомендованы к использованию в строительных работах [4].

Для применения КО на строительных объектах в качестве битумов необходимо рассмотреть зависимость их окисления воздухом от времени. Процесс окисления проводят до 1 суток, то есть в течение 24 часов каждые четыре часа отбирали пробы и проводили испытания на физико-механические свойства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. При проведении анализа необходимо сравнить 3-й и 6-й КО по физико-механическим свойствам, отвечающим требованиям ГОСТ 6617-2021 на битумы строительные. Показывают, что физико-механические показатели 3-го и 6-го КО не уступают стандартным строительным битумам. Мы выбрали 6-КО, который по физико-механическим параметрам очень

ISSN 3030-3907

близок к стандартному строительному битуму, и рекомендуется использовать этот кубовый остаток на строительных сооружениях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.Ю. Пивсаев, М.С. Кузнецова, Красников П.Е., А.А. Пименов, А.Н. Сухоносова Модификация вторичных битумных вяжущих элементарной серой // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - Т. 15, №3(6), - 2013.-С. 1908-1910.
2. Хафизов Э.Р., Фомин А.Ю. « Применение модифицированных битумов для дорожного страительсва Республики Татарстан», Известия Казанского журнала ., 2014. Стр.215-219.
3. Яхяев Н.Ш. Термохимическое обезвоживание опытной партии нефтяного шлама с применением деэмульгатора // Universum: технические науки: Научный. журнал. – Москва, 2021. - №6 (87). - С. 53-55.
4. Yakhyaev N. S., Aliev A. A. Production Of Heavy Oil Products From Oil Sludge At Atmospheric Pressure //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №.09. – С. 31-36.

ISSN 3030-3907